

**PLC-TF 3: TB 10: TG 11: Document A15**

**DE 100 42 958 C2**

**Priority Date: 31.08.2000**

**Method for the detection of power supply lines**

**Independent Claim:** (Translated from the German in DE 100 42 958 C2)

Method for the detection of power lines, in which a high frequency test signal is given onto the power line to be detected, whose energy radiation from the power line concerned is measured using an appropriate measuring device for the measurement of energy radiation of test signals from a power line concerned,

characterised in that

with the aid of a high frequency transmitter constructed as powerline communication device the high frequency test signal is given onto at least one of the lines to be detected.

**BEST AVAILABLE COPY**



⑪ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 100 42 958 C 2**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>  
**G 01 V 3/11**  
G 01 S 13/04

②① Aktenzeichen: 100 42 958.0-52  
②② Anmeldetag: 31. 8. 2000  
④③ Offenlegungstag: 28. 3. 2002  
④④ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 1. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:  
Bienek, Bernd, 46395 Bocholt, DE; Ehlert, Andre,  
44793 Bochum, DE; Gröting, Wolfgang, 46325  
Borken, DE; Kern, Ralf, 46399 Bocholt, DE; Troks,  
Werner, 49549 Ladbergen, DE; Wisniowski,  
Damian, 46414 Rhede, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 44 03 235 A1  
DE 40 30 634 A2  
DE 36 23 588 A1  
DE 32 11 003 A1  
DE 32 08 383 A1  
DE 31 10 820 A1

⑤④ Verfahren zur Detektion von Netzleitungen

⑤⑦ Verfahren zur Detektion von Netzleitungen, indem auf die zu detektierende Netzleitung ein hochfrequentes Testsignal gegeben wird, dessen Energieabstrahlung von der jeweils betreffenden Netzleitung mit einem geeigneten Messgerät zur Messung einer Energieabstrahlung des Testsignals von der betreffenden Netzleitung gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe eines als Powerline Communication-Gerät ausgebildeten Hochfrequenz-Senders das hochfrequente Testsignal auf wenigstens eine zu detektierende Netzleitung gegeben wird.

DE 100 42 958 C 2

DE 100 42 958 C 2

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von Netzleitungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Netzleitungssuche ist mit heutigen Mitteln nicht immer zuverlässig, wenn sich die Netzleitungen z. B. im Mauerwerk oder Erdreich befinden.

[0003] Metallsuchgeräte können zwischen dem Leiter und anderen Metallen, wie Wasserrohren, Armierungseisen, Stahlträgern oder alten Netzleitungsresten nicht unterscheiden.

[0004] Einige Leitungssuchgeräte detektieren das elektrische Feld der spannungsführenden Netzleitung. Voraussetzung dafür ist, dass diese Netzleitung unter Spannung gesetzt ist.

[0005] In der DE 31 10 820 A1 ist ein Verfahren mit einem elektrisch leitenden Draht zur Erfassung der Lage eines elektrisch isolierenden, unterirdisch verlegt durchlaufenden Gegenstandes beschrieben, bei dem es sich beispielsweise um eine Gasleitung handelt. Hierzu wird über den speziell ausgebildeten und an dem betreffenden Gegenstand zusätzlich angebrachten Draht ein Hochfrequenzstrom geleitet und die durch diesen Strom erzeugte elektromagnetische Abstrahlung bzw. deren örtliches Maximum gemessen. Eine Detektion von Netzleitungen ist hierbei nicht vorgesehen.

[0006] In der DE 40 30 634 C2 ist ein Verfahren zum Auffinden des Verlaufs einer bestimmten Leitungssader bekannt, bei dem auf eine Prüffader ein von einem Funksender aus über einen Schalter ein Hochfrequenzsignal geleitet wird, dem eine niederfrequente Frequenz, ein späteres Tonsignal, aufmoduliert ist. Anschließend wird die von der Prüffader in den Raum abgestrahlte Energie bzw. dessen örtliches Maximum gemessen.

[0007] Hierbei wird die niederfrequente Frequenz gefiltert und wieder zu einem Ton umgewandelt. Da die maximale Leistung in größtmöglicher Nähe der Prüffader gefunden wird und daher der abgeleitete Ton dort am lautesten ist, wird je weiter entfernt von der Prüffader gemessen, die gemessene Leistung schwächer und der daraus gewonnene Prüftön leiser. Der Ort der maximalen Leistung an der Prüffader wird folglich an den Stellen gefunden, an denen vom Empfänger der Prüftön am lautesten erzeugt wird.

[0008] In der DE 32 08 383 A1 ist ein Verfahren und eine Einrichtung zur Bestimmung der Lage und des Verlaufs von Spanngliedern in Spannbeton-Bauwerken beschrieben, bei dem das Spannglied an einem Mittelfrequenz-Oszillator angeschlossen ist, der ein magnetisches Wechselfeld um das Spannglied herum erzeugt, welches mit Hilfe eines Detektors von der Bauwerkaußenseite her abgetastet wird. Hierbei wird keine Prüffeder detektiert.

[0009] Die DE 44 03 235 A1 offenbart ein Verfahren zum Aufspüren bzw. Verfolgen elektrischer Leiter. Dabei wird ein niederfrequentes Messsignal in eine Ader der zu verfolgenden Leitung eingespeist, das in ihrer nächsten Umgebung ein elektrisches Feld erzeugt. Dieses Feld wird mit Hilfe eines selektiven Fühlers kapazitiv ausgekoppelt. Nach einer entsprechenden Auswertung wird eine Anzeigelampe angesteuert.

[0010] Die DE 32 11 003 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln der Position einer Sonde in einem menschlichen Körper. Dabei wird ein Sendegerät und ein auf die Frequenz des Sendegeräts abgestimmtes Empfangsgerät verwendet und die Sonde als Antenne eingesetzt. Eines der Geräte, vorzugsweise der Empfänger, wird an einen in der Sonde vorhandenen metallischen Leiter angeschlossen. Das andere Gerät wird in der Nähe der vermuteten Lage der Sonde außen über den Patienten geführt und

die maximale Empfangsstärke, welche akustisch oder optisch angezeigt wird, bestimmt die jeweilige Lage der Sonde. Hierbei wird nicht die Leitung, sondern die Sonde als Antenne benutzt, wobei das von der Sonde abgestrahlte Signal keinem Powerline-spezifischen Signal entspricht.

[0011] In der DE 36 23 588 A1 ist ebenfalls eine Vorrichtung zur Ordnung zur nicht frei liegenden elektrischen Leitungen beschrieben. Hierbei wird ein an die zu ortende Leitung anschließbarer elektrischer Tonfrequenzgenerator und ein mit einer Suchsonde vorgesehener elektrischer Tonfrequenzempfänger verwendet. Die Tonfrequenz wird nicht gemäß einer Powerline-spezifischen Kommunikation über die Leitung übermittelt.

[0012] Zwar decken die bekannten Verfahren viele Anwendungen ab. Eine vollständige Detektion der Netzleitungen gibt es aber nicht.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem eine Verbesserung der Erkennungsgenauigkeit bei der Detektion von Netzleitungen erzielt wird.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 erzielt.

[0015] Danach wird zur Detektion von Netzleitungen ein Detektor bzw. ein entsprechendes Messgerät in Verbindung mit einem Hochfrequenz-Sender eingesetzt, um so als ein Leitungssuchsystem eine Netzleitung zu finden. Dabei wird auf eine zu detektierende Netzleitung ein Testsignal in Form eines Hochfrequenz-Signals gegeben und dieses Signal an einer Mauer, im Erdreich usw., je nach dem, wo die zu findende Leitung vermutet wird, aufzuspielen. Der größte Energieanteil dieses Testsignals breitet sich entlang der Netzleitung aus. Befindet sich die Netzleitung in einer Umgebung mit hohen metallischen Anteilen, so ist es möglich, das Maximum der abgestrahlten Energie zu suchen.

[0016] Wird bei einer z. B. dreiadrigen PNE-Netzleitung die Phase führende Netzleitung durch einen Schalter spannungsfrei geschaltet, so kann sich das Testsignal auch weiterhin ausbreiten. Durch die hohe Frequenz des Testsignals erfolgt ein Übersprechen an dem Schalter. Das Testsignal kann sich auch zwischen dem sogenannten Null-Leiter und der sogenannten Erde der Netzleitungen weiter ausbreiten. Der Vorteil hier ist, dass eine betreffende Netzleitung auch im spannungsfreien Zustand detektiert werden kann.

[0017] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0018] Befinden sich mehrere Netzleitungen an einem Ort und werden diese mit verschiedenen Testsignalen versorgt, so lassen sich diese Netzleitungen durch die Zuordnung verschiedener Testsignale unterscheiden. Bei den herkömmlichen Methoden ist eine solche Unterscheidung nicht möglich.

[0019] Bei größeren Abständen ist es nicht mehr möglich, präzise den Ort einer Netzleitung zu bestimmen. Metalldetektoren können nicht beliebig tief beispielsweise in der Erde Metalle orten. Bei dem gemäß der Erfindung verwendeten Frequenzbereich ist die Detektion auch über größere Abstände möglich. Eine Antenne mit einer Richtwirkung kann hier eingesetzt werden.

[0020] Als ein einfacher Detektor bzw. als ein einfaches Messgerät kann ein Kurzwellenradio eingesetzt werden, wenn das durch den Hochfrequenz-Sender ausgesendete Testsignal in einem Format für das Kurzwellenband ausgesendet wird.

[0021] Nachfolgend werden Beispiele für das Aussenden von Testsignalen näher erläutert.

[0022] Wird das Hochfrequenz-Signal im Rahmen eines sogenannten TDD-Modus (Time Division Duplex-Modus) ausgesendet, so lassen sich die dabei abgegebenen Signal-

Rahmen mit einem Amplitudenmodulator/Amplitudendetektor empfangen.

[0023] Wird von einem Hochfrequenz-Sender ein permanentes, bandbegrenztes Testsignal auf die 230 V-Netzleitung ausgesendet, so kann ein Empfänger auf diesen Kanal bzw. dieses Frequenzband eingestellt werden und ein gesendetes Testsignal empfangen. 5

[0024] Erzeugt die Einrichtung für das Aussenden von Testsignalen einen Amplituden modulierten Träger, kann ein Modus eingerichtet werden, in dem dann ein Testsignal gesendet und von einem entsprechend eingestellten Empfänger empfangen werden kann. 10

[0025] Das Aufbringen von Hochfrequenz-Signalen auf die Netzleitungen kann beispielsweise mittels Geräten erfolgen, die wie Powerline Communication-Geräte funktionieren. 15

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion von Netzleitungen, indem auf die zu detektierende Netzleitung ein hochfrequentes Testsignal gegeben wird, dessen Energieabstrahlung von der jeweils betreffenden Netzleitung mit einem geeigneten Messgerät zur Messung einer Energieabstrahlung des Testsignals von der betreffenden Netzleitung gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe eines als Powerline Communication-Gerät ausgebildeten Hochfrequenz-Senders das hochfrequente Testsignal auf wenigstens eine zu detektierende Netzleitung gegeben wird. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gleichzeitigen Detektion mehrerer an einem Ort befindlicher Netzleitungen auf die zu detektierenden Netzleitungen unterschiedliche Testsignale gegeben werden, die von einem wenigstens einzigen Messgerät zur Messung einer Energieabstrahlung eines Testsignals von einer Netzleitung bei der Messung der Energieabstrahlung von den betreffenden Netzleitungen unterschieden werden. 25
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei größeren örtlichen Messabständen zwischen einem Messgerät und einer von dem Messgerät zu detektierenden Netzleitung für die Energieabstrahlungsmessung eine Richtantenne eingesetzt wird. 30
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Testsignal in einem Format für das Mittel- bzw. Kurzwellenband auf eine zu detektierende Netzleitung gegeben wird. 35
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieabstrahlung eines in einem Format für das Kurzwellenband auf eine zu detektierende Netzleitung gegebenen Testsignals mit einem Kurzwellenradio als Messgerät gemessen wird. 40

55

60

65